

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年11月 7日

出願番号

Application Number: 特願2002-323677

[ST.10/C]:

[JP2002-323677]

出願人

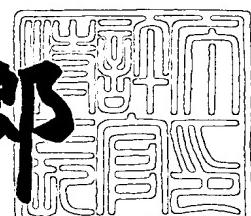
Applicant(s): 三菱電機株式会社

Yoshinobu UTSUMI, et al. Q77538
ELECTRIC ROTATING MACHINE FOR VEHICLE
Filing Date: September 22, 2003
Alan J. Kasper 202-293-7060
(1)

2003年 3月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3015198

【書類名】 特許願

【整理番号】 541954JP01

【提出日】 平成14年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 内海 義信

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 森角 英規

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

【氏名】 浅尾 淑人

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 115382

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用回転電機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸にロータコアが嵌着され、このロータコアの外方にはこれと同心にステータコアが配置され、また、上記回転軸の一方の軸端側には回転角度検出器が配置されてなる車両用回転電機において、上記回転軸自身を非磁性体からなる磁束遮断手段として構成したことを特徴とする車両用回転電機。

【請求項2】 回転軸にロータコアが嵌着され、このロータコアの外方にはこれと同心にステータコアが配置され、また、上記回転軸の一方の軸端側には回転角度検出器が配置されてなる車両用回転電機において、上記回転軸の回転角度検出器を構成するロータ側の取付箇所の部分から軸端までの部分を回転軸に代えて非磁性体からなる軸状の磁束遮断手段により構成し、この磁束遮断手段を上記回転軸に圧入あるいは溶接により一体化したことを特徴とする車両用回転電機。

【請求項3】 回転軸にロータコアが嵌着され、このロータコアの外方にはこれと同心にステータコアが配置され、また、上記回転軸の一方の軸端側には回転角度検出器が配置されてなる車両用回転電機において、上記回転角度検出器を構成するロータ側部材の一部を非磁性体からなる磁束遮断手段として構成したことを特徴とする車両用回転電機。

【請求項4】 上記ロータコアと回転角度検出器との間に高透磁性の磁気バイパス部材を設けたことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の車両用回転電機。

【請求項5】 上記回転角度検出器は、レゾルバであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の車両用回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転角度検出器を有する車両用回転電機に係り、特に回転角度検出器の回転角度検出精度を高めるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車両用回転電機は、エンジン始動時には同期電動機として、エンジン稼働中は交流発電機として使用される。特に、エンジン始動時に同期電動機として使用する場合、ステータコアやロータコアに巻装された各界磁コイルへの通電タイミングを制御する必要があることから、従来よりロータコアが嵌着される回転軸の一方の軸端部側に回転角度検出器を配置して回転角度を検出するようにしている。

【0003】

ところで、この種の車両用回転電機において、上記の回転角度検出器として磁気式のものやレゾルバを使用する場合、ロータコアに巻装されたロータコイルへの通電により回転軸が磁化され、その結果、回転軸を通じて流れる漏れ磁束によって回転角度検出器の検出精度が影響を受けやすい。

【0004】

そこで、従来技術では、磁気式の回転角度検出器を軸方向に沿って前後に挟む状態で高透磁性の磁気バイパス部材を径方向外方に張り出すように設け、回転軸を通じて流れる漏れ磁束をこれらの磁気バイパス部材でバイパスさせることにより、回転角度検出器を構成するホール素子と永久磁石との間を漏れ磁束が通過しないようにした構成のものが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0005】

この特許文献1に記載されている構成にすれば、磁気式の回転角度検出装置を構成するホール素子と永久磁石との間を通過する漏れ磁束が低減されるため、回転角度検出器の検出精度をある程度高めることが可能である。

【0006】**【特許文献1】**

特開2002-171723号公報（第1-6頁、図1-図2）

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献1に記載されているような従来のものは、次の点で未だ改良の余地がある。

【0008】

(1) 高透磁性の磁気バイパス部材を別途取り付ける必要があるため、部品点数が増加するとともに、全体構成が複雑化する。

【0009】

(2) 磁気式の回転角度検出器を挟む前後の磁気バイパス部材の内、ロータコア側に近接した内側の磁気バイパス部材は、ハウジングの側壁に固定されているので、回転軸との間に隙間が形成されている。また、回転軸の軸端に固定された外側の磁気バイパス部材は、非磁性体からなるリテーナに取り付けられている。そのため、磁気バイパス部材によって漏れ磁束をバイパスさせる効果が未だ不十分で、回転角度検出器の検出精度を高めるのに限界がある。

【0010】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、漏れ磁束による回転角度検出器への影響を可及的に低減し、より高精度な回転角度検出を行える車両用回転電機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するために、回転軸にロータコアが嵌着され、このロータコアの外方にはこれと同心にステータコアが配置され、また、上記回転軸の一方の軸端部側には回転角度検出器が配置されてなる車両用回転電機において、次の構成を採用している。

【0012】

すなわち、第1の発明では、上記回転軸自体を非磁性体からなる磁束遮断手段として構成したことを特徴としている。

【0013】

第2の発明では、上記回転軸の回転角度検出器を構成するロータ側の取付箇所の部分から軸端までの部分を回転軸に代えて非磁性体からなる軸状の磁束遮断手段により構成し、この磁束遮断手段を上記回転軸に圧入あるいは溶接により一体化したことを特徴としている。

【0014】

第3の発明では、上記回転角度検出器を構成するロータ側部材の一部を非磁性体からなる磁束遮断手段として構成したことを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1に係る車両用回転電機の構成を示す縦断面図である。

【0016】

図1において、1は車両用回転電機の全体を示し、2はハウジングで、左右一対のブラケット3、4をねじ5で固定して構成されている。各ブラケット3、4には、図外の車体への取付穴3a、4aや内部冷却用の通気孔3b、3c、3d、4b、4cが形成されている。また、図中左側のブラケット3の側部には筒状のフード部3fが突設されるとともに、このフード部3fの内方にセンサ取付部3eが形成されている。

【0017】

7は回転軸、8、9は回転軸7をハウジング2に回転自在に支持する軸受けで、これらの各軸受け8、9はブラケット3、4に個別に取り付けられている。10は図示しないタイミングベルトが懸架されるブーリ、11はブーリ10を回転軸7に固定するためのナット、12は回転軸7に嵌着されたロータコア、13はロータコア12に巻装されたロータコイルである。

【0018】

ロータコア12は、左右一対のコア部材16、17を一体に接合してなり、各々のコア部材16、17は、ロータコイル13が巻回されたボビン13aが収容される筒状部16a、17aからロータコイル13の上を覆って互いに交差する位置まで爪形磁極部16b、17bがそれぞれ延設されてなる。このため、左右の各爪形磁極部16b、17bは、周方向に沿って所定の間隔を存して互い違いに一定ピッチで配列された形状になっている。なお、18、19は各コア部材16、17の外側面に取り付けられた冷却ファンである。

【0019】

22は回転軸7に嵌着されたスリップリングで、このスリップリング22はロータコイル13に電線23を介して電気的に接続されている。したがって、ロータコイル13に界磁電流が流れると、ロータコア12を構成するコア部材16, 17の各爪形磁極部16b, 17bが周方向に沿って交互に正負の極性が変化するように磁化される。

【0020】

24はロータコア12の外方にこれと同心状に配置されてハウジング2に固定されたステータコア、25はステータコア24に巻装されたステータコイル、26はスリップリング22に接触するブラシ、27は図外の3相インバータ回路に接続するための端子台、28は配線基板である。そして、端子台27は配線基板28および図示しない電線を介してステータコイル25に電気的に接続されている。以上の構成自体は既に公知であり、詳細な説明は省略する。

【0021】

上記回転軸7のブーリ10の取付位置とは反対側の軸端部には回転角度検出器としてのレゾルバ31が配置されている。このレゾルバ31は、回転軸7の軸端部にレゾルバロータ32がねじ33で固定され、また、一方のブラケット3のセンサ取付部3eの内周部にレゾルバステータ34がねじ37で固定され、このレゾルバステータ34にレゾルバコイル35が巻装されて構成されている。このようなレゾルバ31は、比較的簡単な構成であるにもかかわらず機械的振動等の影響を受け難く、回転角度を精度良く検出できる利点がある。なお、36はレゾルバコイル35に接続された信号入出力用の電線、39はブラケット3のフード部3f開口端面に取り付けられた保護カバーである。

【0022】

この実施の形態1の特徴は、ロータコア12に巻装されたロータコイル13への通電により生じる磁界がレゾルバ31に向かう磁路の途中に磁束遮断手段が設けられていることである。特に、この実施の形態1において、磁束遮断手段は、上記の回転軸7自体を非磁性体とすることにより構成されている。この場合、回転軸7を非磁性体とするためにオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。ただし、このようなオーステナイト系ステンレス鋼に限らず、非磁性体のもの

であれば他の材料を使用することもできる。

【0023】

回転軸7が鋼鉄のような磁性体でできていると、ロータコイル13への通電により回転軸7が磁化され、その結果、図1中の符号Aで示すように、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束がレゾルバロータ32からレゾルバステータ34に流れてレゾルバ31の回転角度検出精度が悪くなる。

【0024】

これに対して、この実施の形態1では、回転軸7自体を非磁性体で構成しているので、ロータコイル13への通電が行われた場合でも、回転軸7が磁化されないために漏れ磁束は図1中の符号Bで示すような経路で流れ、レゾルバロータ32からレゾルバステータ34に流れる漏れ磁束は非常に少なくなる。したがって、レゾルバ31への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。また、回転軸7自体を磁束遮断手段としているので、部品点数が増加せず、極めて簡単な構成によって実現することができる。

【0025】

実施の形態2.

図2は本発明の実施の形態2に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図であり、図1に示した構成と同一または相当する部分には同一の符号を付す。

【0026】

この実施の形態2における車両用回転電機の特徴は、回転軸7の一端側のレゾルバロータ32が装着される部分を回転軸7に代えて非磁性体からなる軸状の軸部材40で構成し、この軸部材40を磁束遮断手段としている。そして、この非磁性体の軸部材40の凸部を回転軸7の凹部に嵌着することで両者が一体化されている。一体化の手法としてはたとえば圧入や溶接が適用される。そして、この軸部材40にレゾルバロータ32がねじ33で固定されている。

【0027】

ここで、上記の回転軸7は鋼鉄などの高強度部材が使用されているが、軸部材40やねじ33はオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。ただし、このようなオーステナイト系ステンレス鋼に限らず、非磁性体のものであれば他の

材料を使用することもできる。

なお、その他の構成は実施の形態1の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【0028】

このように、この実施の形態2では、回転軸7に一体固定されて回転軸7の一部となる軸部材40が非磁性体で構成されているので、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束は軸部材40によって阻止される。したがって、漏れ磁束は図2中の符号Cで示すように流れて、レゾルバロータ32からレゾルバステータ34に流れ漏れ磁束は非常に少なくなる。このため、レゾルバ31への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。

【0029】

また、回転軸7の一端に非磁性体の軸部材40を圧入や溶接によって一体接合するだけで磁束遮断手段を構成できるため、殆ど部品点数を増加させることなく、簡単な構成で実現することができる。しかも、始動時や発電時に負荷がかかる回転軸7は鋼鉄などの高強度部材で構成されているため、回転軸7の強度が確保される。

【0030】

実施の形態3.

図3は本発明の実施の形態3に係る車両用回転電機の要部を示すもので、図1に示した構成と同一または相当する部分には同一の符号を付す。

【0031】

この実施の形態3における車両用回転電機の特徴は、回転軸7に装着されるレゾルバロータ32が非磁性の筒体41の上に積層コア42を嵌着して構成されており、この筒体41が磁束遮断手段とされる。筒体41と積層コア42とを一体化する手法としては、たとえば圧入や溶接等が適用される。

【0032】

ここで、回転軸7は鋼鉄などの高強度部材が使用されているが、上記の筒体41はオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。ただし、このようなオーステナイト系ステンレス鋼に限らず、非磁性体のものであれば他の材料を使用す

ることもできる。

なお、その他の構成は実施の形態1の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【0033】

このように、この実施の形態3では、レゾルバロータ32の一部を構成する筒体41を非磁性体で構成しているので、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束は非磁性の筒体41によって阻止される。したがって、漏れ磁束は図3(a)中の符号Dで示すように流れて、レゾルバロータ32からレゾルバステータ34に流れる漏れ磁束は非常に少なくなる。このため、レゾルバ31への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、一層高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。

【0034】

また、非磁性体の筒体41の上に積層コア42を嵌着するだけでレゾルバロータ32が構成されるため、殆ど部品点数を増加させることなく、簡単な構成で実現することができる。しかも、始動時や発電時に負荷がかかる回転軸7は鋼鉄などの高強度部材で構成されているため、回転軸7の強度が確保される。

【0035】

実施の形態4.

図4は本発明の実施の形態4に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図であり、図1に示した構成と同一または相当する部分には同一の符号を付す。

【0036】

この実施の形態4における車両用回転電機の特徴は、回転軸7の一端側のレゾルバロータ32が装着される部分が回転軸7に代えて非磁性体からなる軸部材40で構成されていており、この軸部材40が磁束遮断手段とされる。そして、非磁性体の軸部材40の凹部を回転軸7の凸部に嵌着することで両者が一体化されている。一体化の手法としてはたとえば圧入や溶接が適用される。そして、軸部材40にレゾルバロータ32がねじ33で固定されている。

【0037】

ここで、上記の回転軸7は鋼鉄などの高強度部材が使用されているが、軸部材40やねじ33はオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。ただし、こ

のようなオーステナイト系ステンレス鋼に限らず、非磁性体のものであれば他の材料を使用することもできる。

【0038】

さらに、この実施の形態4では、軸受け8とレゾルバ31との間に位置する回転軸7の外周部に軟鉄材等の高透磁性体でできたリング状の磁気バイパス部材43が圧入等により嵌着されて回転軸7と一体化されている。

なお、その他の構成は実施の形態1の場合と同様であるから、ここでは詳しい説明は省略する。

【0039】

このように、この実施の形態4では、ロータコア12とレゾルバ31との間に回転軸7と一体化された磁気バイパス部材43を設けているので、図4中符号Eで示すように、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束の多くはこの磁気バイパス部材43を通じて径方向外方に向かいステータコア24に流れる。

【0040】

また、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束の一部がレゾルバ31に向かったとしても、レゾルバロータ32が装着される箇所の軸部材40が非磁性体で構成されているので、漏れ磁束はこの軸部材40によって阻止される。

【0041】

したがって、レゾルバロータ32からレゾルバステータ34に流れる漏れ磁束は非常に少なくなり、レゾルバ31への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、実施の形態2の場合よりも一層高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。しかも、始動時や発電時に負荷がかかる回転軸7は鋼鉄などの高強度部材で構成されているため、回転軸7の強度が確保される。

【0042】

実施の形態5。

図5は本発明の実施の形態5に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図であり、図1に示した構成と同一または相当する部分には同一の符号を付す。

【0043】

この実施の形態5における車両用回転電機は、軸受け8により回転自在に支持

された回転軸7の図示しないブーリの取付位置とは反対側の軸端部に磁気式の回転角度検出器51が設けられている。

【0044】

また、上記の回転軸7の一端側には凸部が形成される一方、非磁性体からなる軸部材40に凹部が形成され、この軸部材40の凹部が回転軸7の凸部に圧入または溶接により両者7、40が一体固定されており、この軸部材40が磁束遮断手段とされる。

【0045】

ここで、回転軸7は鋼鉄などの高強度部材が使用されているが、軸部材40はオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。ただし、このようなオーステナイト系ステンレス鋼に限らず、非磁性体のものであれば他の材料を使用することもできる。

【0046】

軸部材40の外周にはスリップリング22が嵌着されている。このスリップリング22は、樹脂でできた筒状部材46の外周にリング状をした左右一対の電極47が形成されてなり、各電極47にブラシ26が接触している。そして、各電極47は電線23を介してロータコイルに電気的に接続されている。

【0047】

さらに、軸受け8とスリップリング22との間に位置する回転軸7の外周部には軟鉄材等の高透磁性体でできたリング状の第1バイパス部材48が圧入等により嵌着されている。

【0048】

上記の磁気式の回転角度検出器51は、永久磁石52、ホール素子53、配線基板54、第2、第3の磁気バイパス部材55、56、リテーナ57を備えている。

【0049】

そして、上記の軸部材40の端部にリテーナ57がボルト60で固定され、このリテーナ57にリング状の第2磁気バイパス部材55が一体固定されて、さらに、この第2磁気バイパス部材55に永久磁石52が取り付けられている。一方

、ハウジング2には第3バイパス部材56と配線基板54とが共にねじ61で固定され、配線基板54上にホール素子53が取り付けられている。

【0050】

上記の第2、第3の磁気バイパス部材55、56としては、軟鉄材等の高透磁性体が使用されており、また、リテーナ57としては、オーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性体が使用されている。

【0051】

このように、この実施の形態5では、軸受け8とスリップリング22との間に位置する回転軸7の外周部に高透磁性体でできた第1磁気バイパス部材48が一体的に設けられているので、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束の多くはこの第1磁気バイパス部材48を通じて径方向外方に向かいステータコア24に流れる。

【0052】

また、回転軸7を通じて流れる漏れ磁束の一部が磁気式の回転角度検出器51に向かったとしても、軸部材40が非磁性体で構成されているので、漏れ磁束はこの軸部材40によって阻止される。

【0053】

さらに、非磁性体の軸部材40で遮断しきれない残りの漏れ磁束は第2、第3の磁気バイパス部材55、56をバイパスして流れる。このため、回転軸7から回転角度検出器51を構成するホール素子53と永久磁石52との間を通過して流れる漏れ磁束は非常に少なくなる。

【0054】

したがって、磁気式回転角度検出器51への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、従来よりも一層高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。しかも、始動時や発電時に負荷がかかる回転軸7は鋼鉄などの高強度部材で構成されているため、回転軸7の強度が確保される。

【0055】

また、回転軸7の一端に非磁性体の軸部材40を圧入や溶接によって一体接合するだけで磁束遮断手段を構成できるため、殆ど部品点数を増加させることなく、簡単な構成で実現することができる。

【0056】

なお、本発明は、上記の実施の形態1～5で説明した構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更して実施することができる。

【0057】

【発明の効果】

本発明によれば、上記ロータコアに巻装されたロータコイルへの通電により生じる磁界が回転角度検出器に向かう磁路の途中に磁束遮断手段を設けたので、この磁束遮断手段によって、回転軸から回転角度検出器を通過する漏れ磁束が非常に少なくなる。このため、回転角度検出器への漏れ磁束の影響が大幅に低減され、一層高精度な回転角度検出を行うことが可能になる。しかも、従来のものと殆ど部品点数を増加させることなく非磁性体の磁束遮断手段を構成できるため、安価かつ容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る車両用回転電機の構成を示す縦断面図である。

【図2】 本発明の実施の形態2に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態3に係る車両用回転電機の要部を示すもので、同図(a)はその縦断面図、同図(b)はレゾルバロータの断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態4に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図である。

【図5】 本発明の実施の形態5に係る車両用回転電機の要部を示す縦断面図である。

【符号の説明】

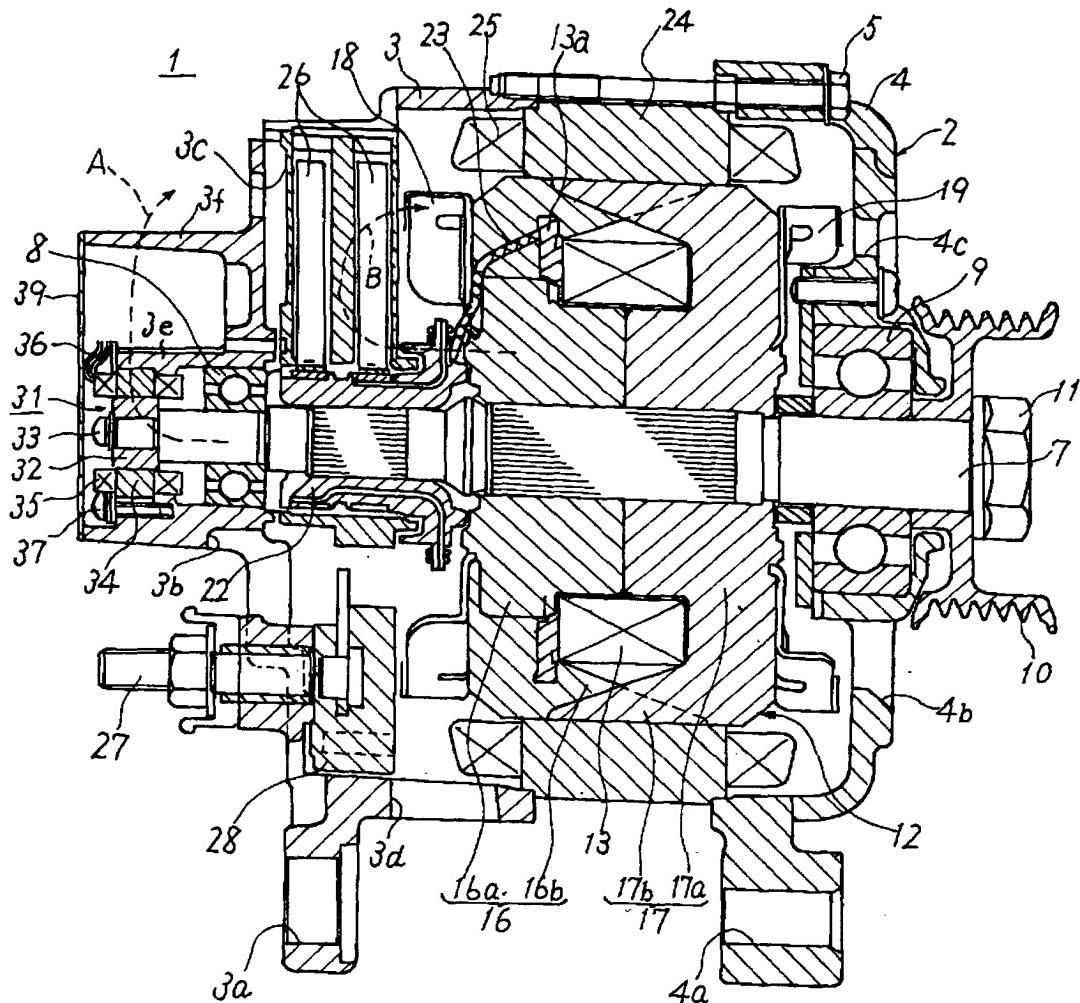
1 車両用回転電機、7 回転軸（磁束遮断手段）、12 ロータコア、13 ロータコイル、24 ステータコア、25 ステータコイル、31 レゾルバ（回転角度検出器）、40 軸部材（磁束遮断手段）、41 筒体（磁束遮断手段）、43 磁気バイパス部材、48 第1磁気バイパス部材、51 磁気式の

特2002-323677

回転角度検出器。

【書類名】 **図面**

【図1】



1：車両用回転電機

7. 回轉軸(磁束滲漏手段)

12: ロ-タコア

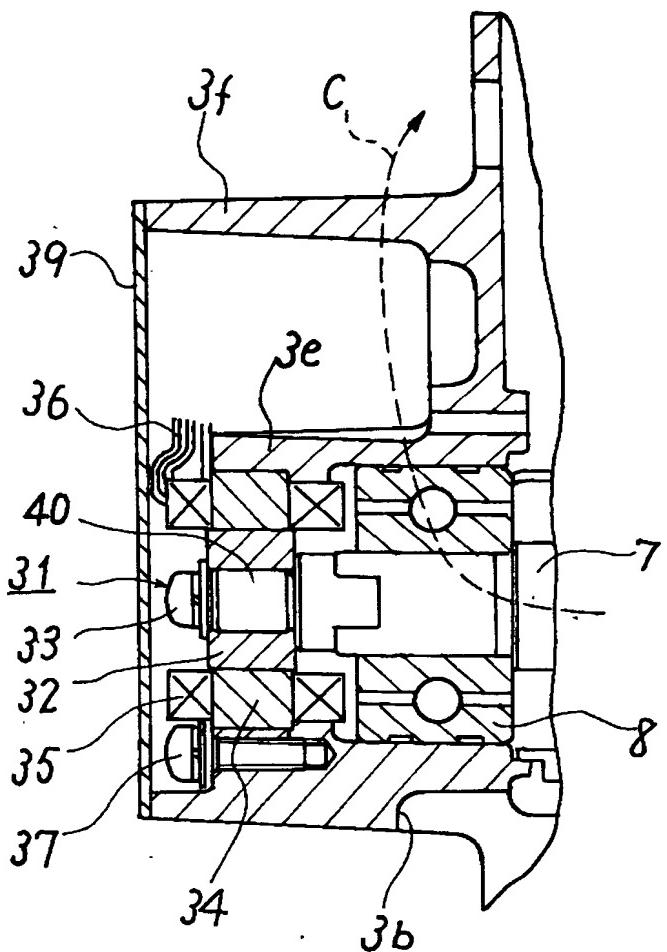
13: D-87411

24: ステータコア

25.ステータヨイル

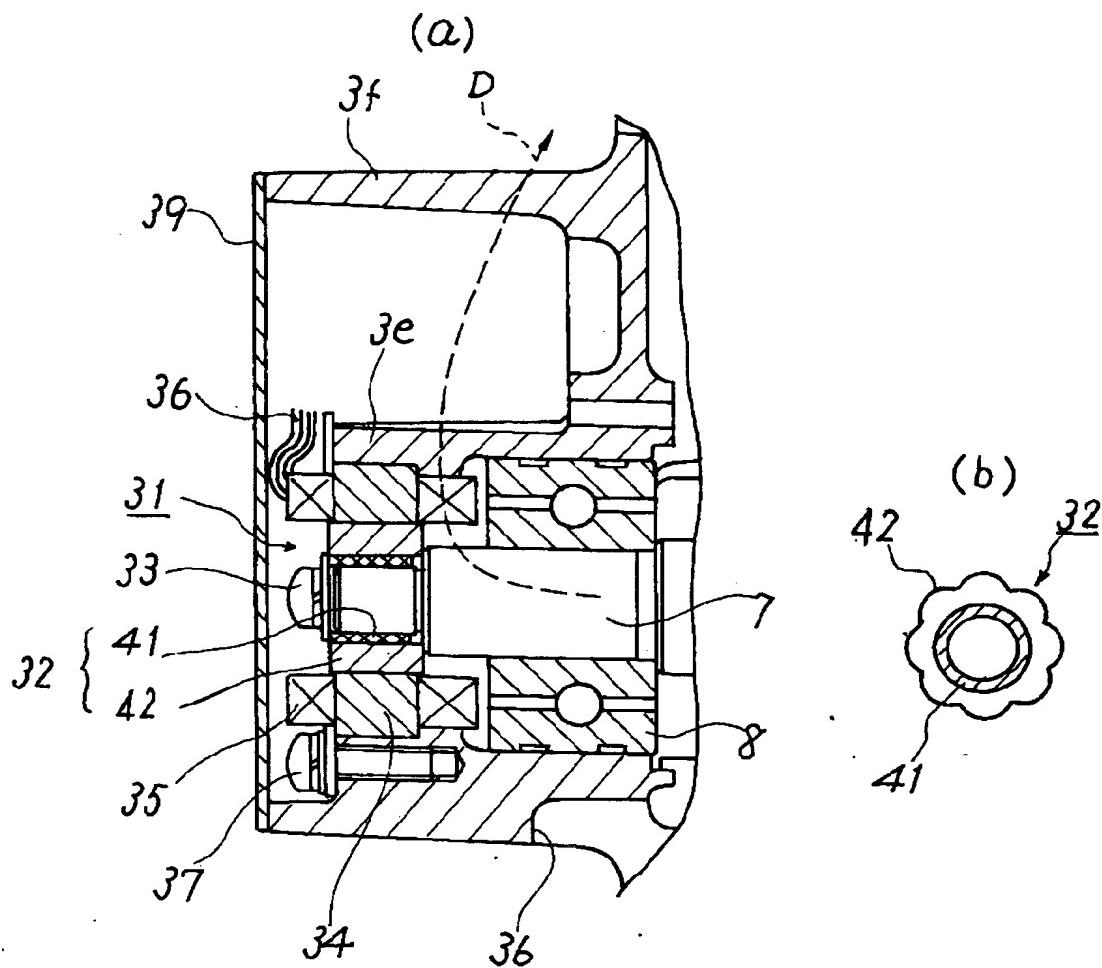
31 レゾルバ(回転角度検出器)

【図2】



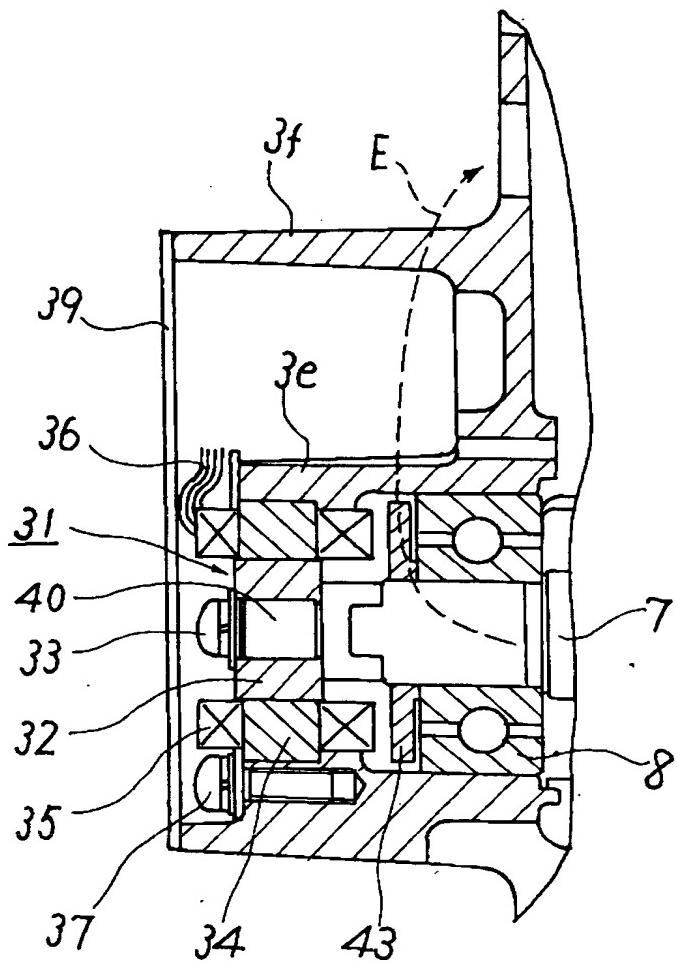
40：軸部材（磁束遮断手段）

【図3】



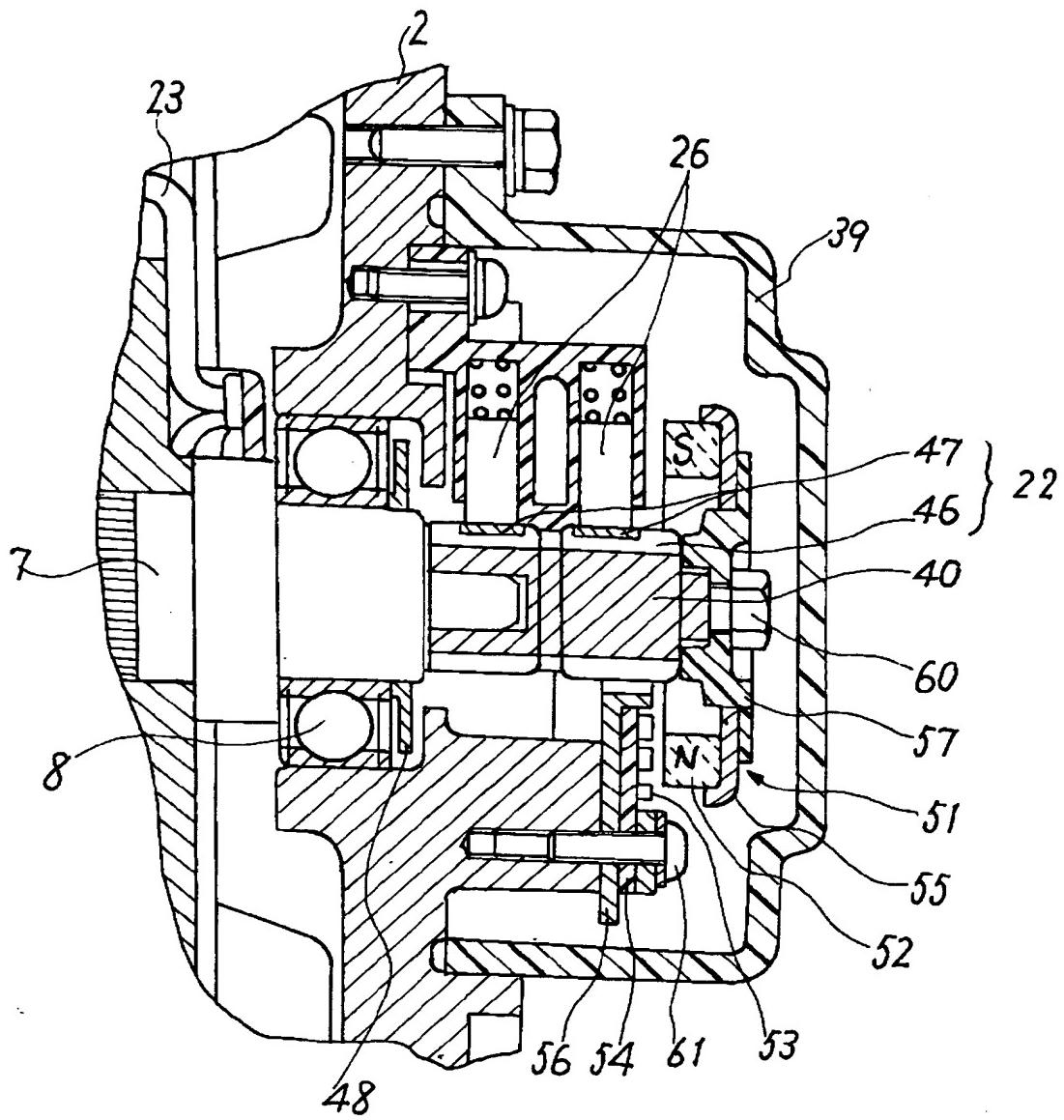
41: 筒体(磁束遮断手段)

【図4】



43: 磁気バイパス部材

【図5】



48:第1磁気バイパス部材

51:磁気式の回転角度検出器

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 漏れ磁束による回転角度検出器への影響を可及的に低減し、より高精度な回転角度検出を行える車両用回転電機を提供することを目的とする。

【解決手段】 回転軸7にロータコア12が嵌着され、このロータコア12の外方にはこれと同心にステータコア24が配置され、また、回転軸7の軸端部には回転角度検出器としてのレゾルバ31が配置されている車両用回転電機において、回転軸7自体を非磁性体とすることにより磁束遮断手段が構成されていることを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社